

**Dual control loop system and method for internal combustion engines****Publication number:** JP2000508036T**Publication date:** 2000-06-27**Inventor:****Applicant:****Classification:****- international:** F02D41/14; F02D41/14; (IPC1-7): F02D41/14**- european:** F02D41/14D1D**Application number:** JP19960515575T 19961018**Priority number(s):** WO1996FR01632 19961018; FR19950012237 19951018**Also published as:**

WO9714877 (A1)  
EP0856099 (A1)  
US6067794 (A1)  
FR2740176 (A1)  
EP0856099 (A0)

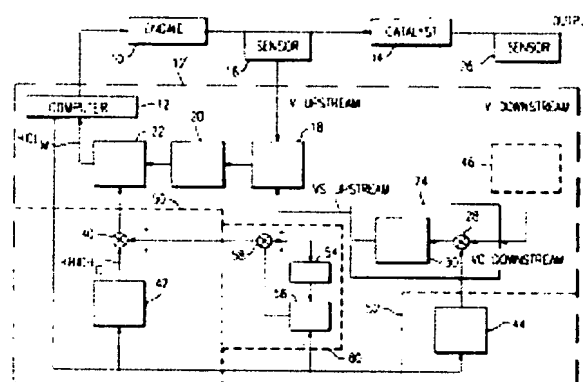
more &gt;&gt;

Report a data error here

Abstract not available for JP2000508036T

Abstract of corresponding document: **US6067794**

PCT No. PCT/FR96/01632 Sec. 371 Date Jun. 16, 1998 Sec. 102(e) Date Jun. 16, 1998 PCT Filed Oct. 18, 1996 PCT Pub. No. WO97/14877 PCT Pub. Date Apr. 24, 1997A method and system for controlling fuel injected into an internal combustion engine fitted with a catalytic converter. A signal outputted by a first feedback loop and derived from the output of a first probe upstream from the catalytic converter is corrected in a corrector circuit by a value determined by another circuit on the basis of the output of a second probe downstream from the catalytic converter. The second circuit includes a comparator.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

[Claim(s)]

1.
  - One ratio of the component of the exhaust gas of the engine (10) in the inlet port of a catalyst jar (14) 1st nonlinear prow for supplying the 1st electrical signal (V upstream) to express Amendment of the 1st of the amount of the 1st control loop containing BU (16), and the fuel injected It is the 1st electrical signal of the above so that a signal (KCL) may be supplied to a computer (12).
  - 2nd \*\*\*\*\* showing one ratio of the 1st amendment circuit (18 20) for processing, and the component of the exhaust gas which comes out of the - above-mentioned catalyst jar (14) The 2nd containing the 2nd nonlinear probe (26) for supplying a number (V lower stream of a river) Control loop, And 2nd amendment signal of the amount of the fuel injected (KRICH) The 2nd electrical signal (V lower stream of a river) of the above is processed so that a computer (12) may be supplied. The 2nd amendment circuit for carrying out (24), In the system of the double control loop for the internal combustion engine (10) of the injection mold which was controlled by \*\*\*\*\* and the electro nick computer (12), and was equipped with the catalyst jar In the 2nd control loop, further The filter circuit of the output signal of the 2nd amendment circuit (24) (54), And the system of the double control loop for the internal combustion engine characterized by including the adder circuit (58) where the output signal of the 2nd amendment circuit (24) and the output signal of a filter circuit (54) are impressed.
2.
  - The filter circuit (54) of the output signal of the 2nd amendment circuit (24) is an average signal. (KRICHmoy) is supplied and at least one \*\* of the - above-mentioned average signal (KRICHmoy) is an adder circuit (58). It is alike, and since it is impressed, it is read under control of a computer (12). System given in the 1st term of a claim characterized by what is registered into memory (56).
3. 3rd Amendment Signal of Amount of Fuel with which Amendment Signal (KCL) of above 1st and 2nd Amendment Signal (KRICH) are Impressed, and 1st Control Loop is Injected in Addition to This  
The 1st term of a claim characterized by including the 3rd amendment circuit (22) which supplies (KCLm) to a computer (12), or a system given in the 2nd term.
4. System given in the 3rd term of claim characterized by amendment circuit (22) of the above 3rd being adder circuit.
5. It is 2nd Electrical Signal of above so that the 2nd Amendment Circuit (24) May Supply Signal Showing - Difference (V Down-stream-VC Lower Stream of a River).  
The comparator circuit for comparing the amplitude of (V lower stream of a river) with a reference value (VC lower stream of a river) (28), and - the 2nd electrical signal (V lower stream of a river) is made to follow a reference value (VC lower stream of a river) -- as -- the above For supplying the 2nd amendment signal The 1st term of a claim characterized by including the processing circuit (30) of the difference signal (V down-stream-VC lower stream of a river), the 2nd term, the 3rd term, or a system given in the 4th term.
6. System given in the 5th term of claim characterized by the processing circuit (30) applying transfer function of proportionality / integral mold to the difference signal.
7. System of any one publication from the 1st term of a claim characterized by including the 4th amendment circuit (50) only for \*\* (KRICHc) corresponding to the 2nd amendment signal for at least one engine (10) operating point correcting the amendment signal (KRICH) of the above 2nd further to the 6th term.
8. 1st Memory into which at Least One \*\* (KRICHc) corresponding to 2nd Amendment Signal (KRICH) for Engine (10) Operating Point in the 4th Amendment Circuit (50) is Registered (42), And for read-out in the above-mentioned memory (42), the read \*\* is the above-mentioned engine (10) including the adder circuit (40) for adding \*\* from which it was read in the above-mentioned memory (42) to the 2nd amendment signal (KRICH).  
The system given in the 7th term of a claim characterized by being under control of a computer (12) so that it may correspond to \*\*\*\*\*.
9. It is the system given in the 7th term of a claim which each \*\* corresponds to the one engine (10) operating point further including the 2nd memory (44) for registering two or more \*\* of reference voltage (VC lower stream of a river), and is characterized by read-out of the above-mentioned memory being under control of a computer (12) so that read \*\* may correspond to the operating point of the above-mentioned engine (10).
10. It is the system given in the 9th term of a claim which it has the 3rd memory (52), and each \*\* corresponds to the one engine (10) operating point, and is characterized by being chosen by read-out by the computer (12) as a function of the property of the engine operating point in order to register two or more \*\* of an average signal (KRICHmoy).
11. System of any one publication from the 1st term of a claim which the output signal (V lower stream of a river) of the 2nd probe (26) is impressed, and is further characterized by including the low pass filter which supplies the signal filtered by the input of the 2nd amendment circuit (24) to the 10th term.
12. It is Controlled by Electro Nick Computer (12). It is an approach for controlling the amount of the fuel injected by the internal combustion engine (10) of the injection mold equipped with the catalyst jar (14). The above-mentioned electro nick computer (12) - one ratio of the component of the exhaust gas of the engine (10) in the inlet port of a catalyst jar (14) 1st nonlinear prow for supplying the 1st electrical signal (V upstream) to express It is injected from the 1st negative feedback loop formation (16, 18, 20) containing BU (16). The 1st amendment signal of the amount of fuel (KCL), And 2nd \*\*\*\*\* showing one ratio of the component of the exhaust gas which comes out of the - above-mentioned catalyst jar (14) The 2nd containing the 2nd nonlinear probe (26) for supplying a number (V lower stream of a river) 2nd amendment signal of the amount of the fuel injected from a negative feedback loop formation (26 24) In the approach of receiving (KRICH) The following process, (a) 2nd amendment signal for acquiring at least one storage (56) of a signal by which filtering (54) of the 2nd amendment signal (KRICH) and (b) filtering were carried out, selection of one \*\* memorized

- by (c) computer (12), and the 2nd amendment signal by which (d) correction was made (KRICH)  
The 2nd corrected according to addition of \*\* as which it was chosen in the memory (56) through which it passes, the (e) process (a), (b), (c), and (d) The approach of the double control loop for the internal combustion engine characterized by including correction of the 1st amendment signal (KCL) by the amendment signal.
13. a process (e) - 2nd amendment corrected on the occasion of the Lean-rich transition of the 1st amendment signal (KCL) the claim characterized by consisting of applying a signal -- approach given in the 12th term.
14. a process (e) - 2nd amendment corrected on the occasion of rich-Lean transition of the 1st amendment signal (KCL) Approach given in the 12th term of a claim characterized by consisting of what a signal is applied for.
15. a process (e) - Lean - of the 1st amendment signal (KCL) -- each transition of rich and rich-Lean Approach given in the 12th term of a claim characterized by consisting of what \*\* of the one half of the 2nd corrected amendment signal is applied for.
16. Process (E) is Lean of 1st Amendment Signal (KCL), when Amendment Signal of - above 2nd is Forward. - Rich 2nd Amendment Signal Corrected when it was Transition is Applied. That negative in the amendment signal of the above 2nd The 2nd which came, and was corrected when it was rich-Lean transition of the 1st amendment signal (KCL) Approach given in the 12th term of a claim characterized by consisting of what an amendment signal is applied for.
17. Process (E) is Rich-Lean of 1st Amendment Signal (KCL), when Amendment Signal of - above 2nd is Forward. 2nd Amendment Signal Corrected when it was Transition is Applied. That negative in the amendment signal of the above 2nd The 2nd which came, and was corrected when it was the Lean-rich transition of the 1st amendment signal (KCL) Approach given in the 12th term of a claim characterized by consisting of what an amendment signal is applied for.
18. A process (e) corrects in the form of a continuous change of the amendment signal (KCL) in [ 1st ] - defined period (T). Approach given in the 12th term of a claim characterized by consisting of what the 2nd amendment signal carried out is applied for.
19. the above of the 1st amendment signal (KCL) -- the approach given in the 18th term of a claim characterized by a continuous change consisting of only \*\* by which KRICH inversely proportional to the period (T) defined the account of a top was corrected correcting the inclination of an integral.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

The system and approach of a double control loop for an internal combustion engine This invention relates to the system and approach for controlling an air-fuel ratio by the internal combustion engine of an injection mold which has the catalyst jar of exhaust air, and the double negative feedback loop formation which operates in the real time in especially such an engine.

It is well-known to use the system for correcting the amount of the fuel injected in an engine as a function of the presentation of exhaust gas, especially the oxygen content of those gas. Therefore, an oxygen content is measured with the help of the probe which is called a "lambda" probe or an EGO probe and which is not linear. EGO is the acronym of the Anglo-Saxon for "ExhaustGas Oxygen." Such a probe is formed in the upstream of the catalyst jar of exhaust air which processes exhaust gas, and the signal supplied by the probe carries out the role which corrects the amount of the fuel injected from the upstream in an engine cylinder through the 1st negative feedback loop formation.

In some application, it is well-known to use the signal which forms the 2nd lambda probe in the lower stream of a river of the catalyst jar of exhaust air, and is supplied by the probe in order to measure the engine performance of the catalyst jar of exhaust air.

In other application, the signal of the 2nd probe is used in order to adjust slowly, changing the operating point for the \*\*\*\* ratio of the 1st loop formation, or changing the transfer function. although the accommodation carried out slowly compensates aging of the 1st probe according to an average value, in order to guarantee the actuation which made it such and was excellent in the catalyst jar since stoichiometry-[ a \*\*\*\* ratio ] \*\* or \*\* near it was held (that -- \*\* Li -- it leads to little contamination), it does not realize accommodation in the real time of the \*\*\*\* ratio called accommodation of richness.

Therefore, one purpose of this invention is completing the system and approach of a double control loop for an internal combustion engine which enable accommodation in the real time of a \*\*\*\* ratio.

Accommodation of richness is obtained by the injection computer, correcting injection time through a correction term using the electrical potential difference of the signal supplied by the nonlinear probe, for example. The correction term is the function of the sign of the difference between a probe electrical potential difference and threshold voltage. For example, when a probe electrical potential difference is lower than threshold voltage, the oxygen content of that is high to remainder, and in order for amendment to make the amount of a fuel, i.e., richness, increase, it means consisting of making the die length of injection increase. In being reverse, amendment consists of decreasing the die length of injection, in order to reduce richness.

By such accommodation, he is Lean. - The exhaust gas presentation dependency of the physical characteristic of a rich or probe like the response time in the case of rich-Lean's transition and the voltage characteristic as a function of richness may be led to the richness of an average of different accommodation from stoichiometry-\*\*.

engine accommodation in order to acquire the maximum effectiveness of the catalyst jar of exhaust air moreover -- all -- others -- it may be necessary to choose the richness of a remarkably different average from stoichiometry-\*\* for consideration

Other one purpose of this invention is completing the system and approach of a double control loop for an internal combustion engine which follow, correct average richness and make it possible to make \*\* which was able to define it beforehand follow.

Therefore, this invention is the 1st \*\* showing one ratio of the component of the exhaust gas of the engine in the inlet port of - catalyst jar. 1st control RU containing the 1st nonlinear probe for supplying the mind signal V upstream - PU, And it is \*\* to a computer about the 1st amendment signal KCL of the amount of the fuel injected. The 1st amendment circuit for processing the 1st electrical signal of the above so that it may supply, - 2nd electrical signal V lower stream of a river showing one ratio of the component of the exhaust gas which comes out of the above-mentioned catalyst jar Include the 2nd control loop containing the 2nd nonlinear probe for supplying. Internal combustion engine of the injection mold which was controlled by the electric computer and equipped with the catalyst jar It is the system of the double richness control loop of a sake. It is related with the system characterized by including the 2nd amendment circuit for processing the signal V lower stream of a river of the above 2nd so that the 2nd amendment signal KRICH of the amount of the fuel injected may be further supplied to a computer.

The 2nd amendment signal KRICH is the moment of the Lean-richness or rich-Lean, and transition, or a continuous method, and is added to the 1st amendment signal KCL.

This invention is controlled by the electro nick computer again. It is an approach for controlling the amount of the fuel injected by the internal combustion engine of the injection mold equipped with the catalyst jar. The appearance of the catalyst jar using [ in / about the approach the above-mentioned electro nick computer receives the 1st amendment signal KCL of the 1st negative feedback loop formation containing the 1st nonlinear probe / the process of the following / approach / the /, and the outlet of (a) catalyst jar ] the 2nd nonlinear probe The electrical signal V lower stream of a river where the amplitude of one ratio of the component of the gas of opening expresses the ratio is obtained. \*\* -- it is characterized by the correction of creation of the 2nd amendment signal KRICH and the 1st amendment signal KCL by the amendment signal KRICH of the (c) above 2nd which departs from measurement [ like ] and a (b) above-mentioned electrical signal V lower stream of a river.

Other descriptions and advantages of this invention will become clear if the following publications of a specific example are read. The above-mentioned publication is made in relation to an attached chart. - Fig. 1 is a functional diagram of the 1st double loop formation of the richness by this invention among an attached chart.

- the -- the [ 2A Fig. and ] -- Li by the Prior art in which 2B Fig. has the negative feedback loop formation of one \*\* It is the diagram which shows the amendment strategy of TCHI \*\*.

- the -- the [ from 3A Fig. ] -- the amendment approach of various richness according to this invention up to 3J Fig., or \*\* It is the diagram which shows abbreviation.

- the -- the [ 4A Fig. and ] -- amendment of other one richness according [ 4B Fig. and the 4th C Fig. ] to this invention It is the diagram which shows an approach.

- Fig. 5 is a functional diagram of the deformation of plurality by this invention.

An internal combustion engine 10 is controlled by Fig. 1 by the electro nick computer 12 by the well-known approach. The exhaust gas of the engine is filtered by the exhaust air pot 14 of a catalyst mold, and exhaust gas escapes from it toward atmospheric air. The 1st probe 16 is formed in the inlet port of an exhaust air pot, and measures one content of the main components of exhaust gas. The component is usually oxygen. The probe is a nonlinear mold, and as shown above, it is often called a "lambda" probe or an EGO probe.

The probe supplies the electrical signal V upstream (the 2A Fig.) to the output terminal, it is added to a comparator circuit 18, and V upstream is compared with the threshold voltage VS upstream there, in order to determine the sign of V upstream to a threshold.

\*\* of the threshold VS upstream corresponds to the turn over voltage of a probe in case stoichiometry-conditions are fulfilled depending on the property of a probe.

The output terminal of the comparator circuit 18 which supplies the binary signals 1 or 0 is connected with the proportionality P of gain, and the input terminal of the 1st amendment circuit 20 of the richness accommodation which is the integral I-beam of gain. The amendment circuit 20 is a signal which has the format shown in the diagram of the 2nd the B Fig.

KCL is supplied. A computer 12 is supplied this signal KCL in order to control the amount of the fuel which must be injected. If it is made such and V upstream turns into below VS upstream, mixed gas is Lean and, as for that, means that the amount of a fuel must be increased. It is what it is performed for by saltation +P which the forward inclination of \*\* I follows till the moment V upstream crosses VS upstream (the 2B Fig.). It means that it must become rich [ mixed gas ] that V upstream crosses VS upstream, and it must decrease the amount. It is performed by saltation-P which the negative inclination of \*\* I follows. According to this invention, \*\* of the amendment KCL supplied by the amendment circuit 20 is corrected by the 2nd amendment circuit 22, and it introduces a correction term KRICH, before being impressed to a computer 12. The correction term KRICH departs from the output signal V lower stream of a river of the 2nd lambda probe 26 established in the outlet of the catalyst jar 14 of exhaust air, and is determined by the circuit 24. The circuit 24 consists of the 3rd amendment circuit 30 where the comparator 28 to which the signal VC lower stream of a river called Signal VT, and R. and a reference signal is essentially impressed, and the signal (V down-stream-VC lower stream of a river) supplied by the comparator circuit 28 are impressed. The 3rd amendment circuit 30 is for example, proportionality / integral mold, and supplies the signal KRICH impressed to the 2nd amendment circuit 22.

The 2nd amendment circuit 22 can introduce Amendment KRICH by various approaches or strategies. one of them -- the -- the [ from 3A Fig. ] -- it will be explained in relation to a temporary diagram to 3J Fig. the [ those / diagram ] -- the [ from 3A Fig. ] -- it is the graphic form of Signal KCL which was corrected by the 2nd amendment circuit 22 by various approaches up to 3J Fig. Signal KCL is called KCLm.

He is Lean by whom Signal KRICH is detected with the 1st probe according to the 1st method (the [ 3A Fig. and ] 3B Fig.). - It is impressed in the case of rich transition. It is a signal.

It corresponds to the antinode for KCL to descend. the case of  $KRICH > 0$  (it is made rich) -- the graphic form of KCLm -- the -- 3A Fig. -- then -- it is -- another side  $KRICH < 0$  (it is made Lean)

The graphic form of KCLm is it of the 3rd the B Fig. [ case / \*\* ]

According to the 2nd method (the 3rd C Fig. and the 3rd D Fig.), Signal KRICH is impressed in the case of rich-Lean's transition detected by the 1st probe. It is a signal.

It corresponds to the antinode for KCL to go up.  $KRICH > 0$  The graphic form of KCLm is it of the 3rd C Fig. [ case / of 0 (it is made rich) ], and it is another side  $KRICH < 0$  (it is made Lean).

The graphic form of KCLm is it of the 3rd D Fig. [ case / \*\* ]

According to the 3rd method (the [ 3E Fig. and ] 3F Fig.), although Signal KRICH is impressed in the case of each transition, it is impressed by \*\* of the one half of KRICH, i.e., \*\* of  $KRICH/2$ . the case of  $KRICH > 0$  (it is made rich) -- the graphic form of KCLm - the -- 3E Fig. -- then -- it is -- the case of another side  $KRICH < 0$  (it is made Lean) -- the graphic form of KCLm -- the -- 3F Fig. -- then, it is.

According to the 4th method (the [ 3G Fig. and ] 3H Fig.), KRICH The graphic form of the 3rd the G Fig. is followed and he is Lean at the time of forward (it is made rich) in it. - It is impressed in the case of rich transition (descending antinode), and it is impressed according to the graphic form of the 3rd the H Fig. in the case of rich-Lean's transition (antinode going up) at the time of negative (it is made Lean).

According to the 5th method (the Fig. 3I and 3J Fig.), KRICH According to the graphic form of Fig. 3I, at the time of forward (it is made rich) in it, it is impressed in the case of rich-Lean's transition (antinode going up), the graphic form of the 3rd the J Fig. is followed, and he is Lean at the time of negative (it is made Lean) in it. - It is impressed in the case of rich transition (descending antinode).

according to the 6th method (the -- from 4A Fig. up to the 4th C Fig.) -- the end of an accommodation period -- a signal KRICH In order to obtain KCLm like  $KCLm = KCL + KRICH$ , the inclination of an integral is corrected and it is added to KCL. As for an inclination, this means that it must be corrected only for \*\*  $KRICH/T$ . In \*\*\*\*, T is data of the immobilization which is the order of an accommodation period. the [ consequently, ] -- inclination alpha of the 4B Fig. and 4th C Fig. it gives by  $\alpha = 1 + KRICH/T$  -- having -- another side inclination theta It is given by  $\theta = -1 + KRICH/T$ .

The graphic form of the 4th C Fig. [ graphic form / of the 4th the B Fig. ] is then acquired [ 0 / (it is made Lean) /  $KRICH < 0$  ] about  $KRICH > 0$  (it is made rich).

the -- 4A Fig. -- the -- change of the electrical-potential-difference V upstream [ as opposed to / correspond to 4B Fig. and / VS upstream ] -- expressing -- Lean - transition of rich and rich-Lean is defined.

In the publication of Fig. 1, circuits 18, 20, 22, 28, and 30 were mutually separated on account of declarative plainness, in order to show the description of this invention well. In fact, those circuits make a part of one of a computer 12. The latter includes all the circuits inside rectangle 12' drawn with the broken line.

The system of Fig. 1 can have the deformation indicated in relation to Fig. 5.

It is made such and the output signal KRICH of the amendment circuit 24 is impressed to the amendment circuit 22 through an adder circuit 40 in deformation by the rectangle 52 drawn by the dotted line of Fig. 5. The adder circuit 40 contains the 2nd input terminal with which the signal or Information KRICHc supplied by the table or memory 42 by cartography as a function of the operating point of the 1st input terminal with which Signal KRICH is impressed, and an engine is impressed. The address of the table 42 is carried out by the property of the operating point of an engine like the engine speed and collector pressure which are supplied by computer 12. It is impressed by the collector circuit 22 and used according to the approach indicated above adds. It is the signal acquired as a result of  $KRICH + KRICHc = KRICH\sigma$ .

deformation by the rectangle 52 drawn on this deformation of the 1st relevant to correction of \*\* of KRICH by the dotted line about change of the reference voltage VC lower stream of a river by the cartography about some operating points -- or it has combined -- it is

-- it can add separately. \*\* of these VC lower streams of rivers about various operating points is registered into Table 44 by which the address is carried out by computer 12.

In other one deformation, before a signal V lower stream of a river is impressed to the collector circuit 24, it is filtered by the low pass filter 46. Such filtering makes it possible to remove the frequency of the richness which was not completely decreased with a catalyst jar which corresponds for flustering.

Setting to other one deformation by the rectangle 60 of Fig. 5, Signal KRICH is a signal.

In order to obtain KRICHmoy, it is filtered in the primary filter, and it is the signal.

\*\* of KRICHmoy is registered into memory 56. The signal read on the occasion of read-out of memory 56 is impressed to the adder circuit 58 which receives Signal KRICH in addition to this.

the signal -- an adder circuit 40 -- letting it pass -- or it is directly impressed without an adder circuit 40 by the collector circuit 22.

Instead of \*\* of one \*\* of KRICHmoy, memory 56 can contain two or more engine \*\* which are defined with an engine speed and a collector pressure and which correspond to the one operating point, respectively. The address of the memory 56 is carried out by computer 12 completely like memory 42 and 44.

It sets to the output of an adder circuit 58, and is Signal KRICHf.  $KRICHf = KRICHmoy + KRICH$

$= KRICHmoy + KRICHprop + KRICHint$  KRICHprop and KRICHint show the proportional and integral term of Signal KRICH, respectively.

Now, the proportional has the average of zero so that KRICHmoy may be \*\* by which KRICHint was filtered.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIPi are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

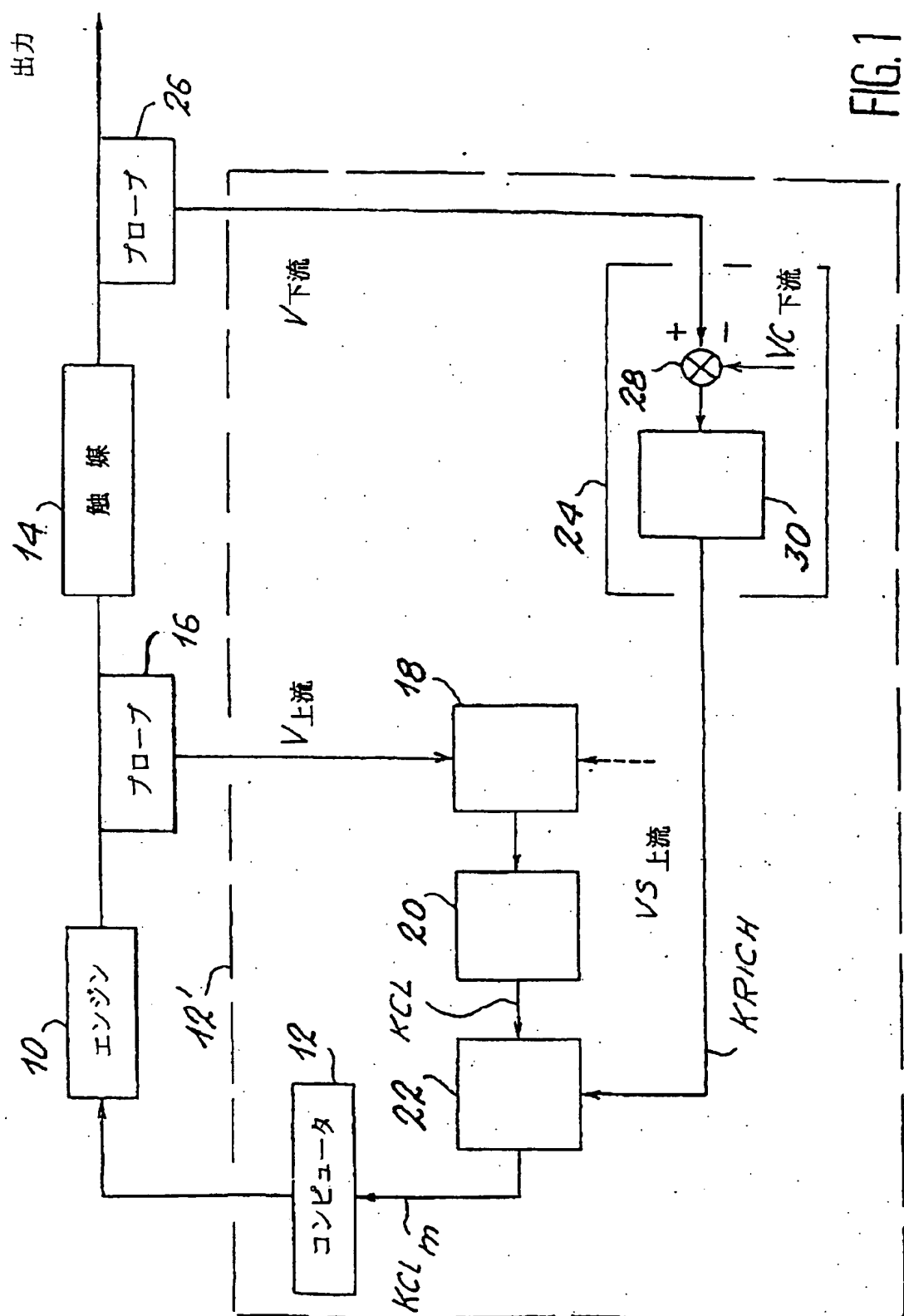
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DRAWINGS

---

[Drawing 1]



[Drawing 2]



FIG. 2 A

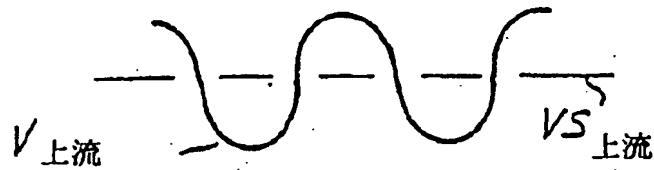
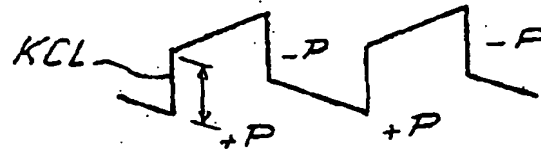


FIG. 2 B



[Drawing 4]

FIG. 4 A

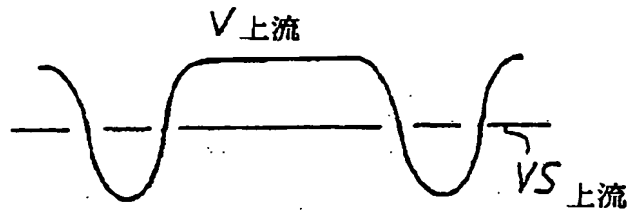


FIG. 4 B

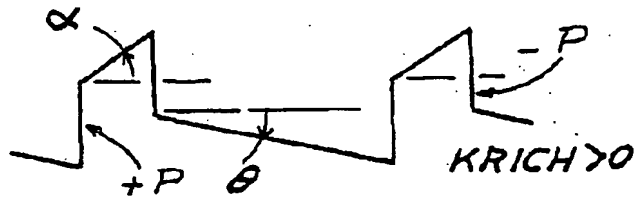
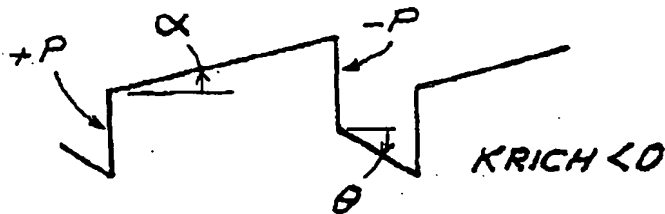


FIG. 4 C



[Drawing 3]

FIG. 3 A



FIG. 3 B



FIG. 3 C



FIG. 3 D

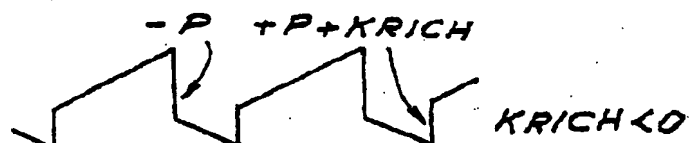


FIG. 3 E

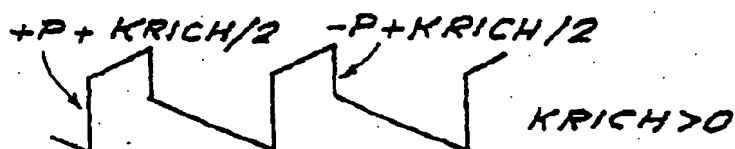


FIG. 3 F



FIG. 3 G

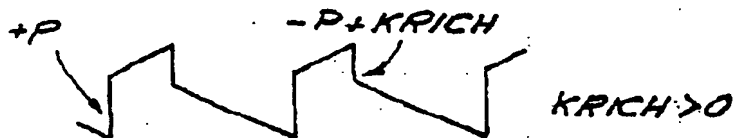


FIG. 3 H

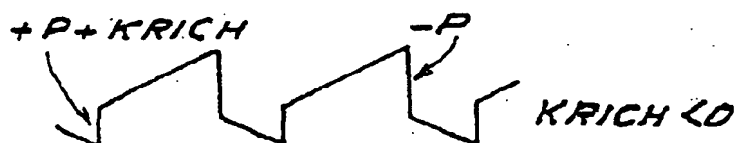


FIG. 3 I

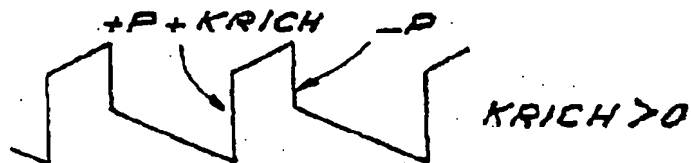
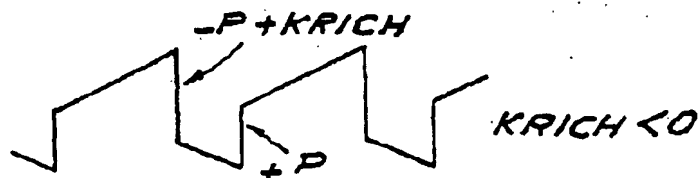
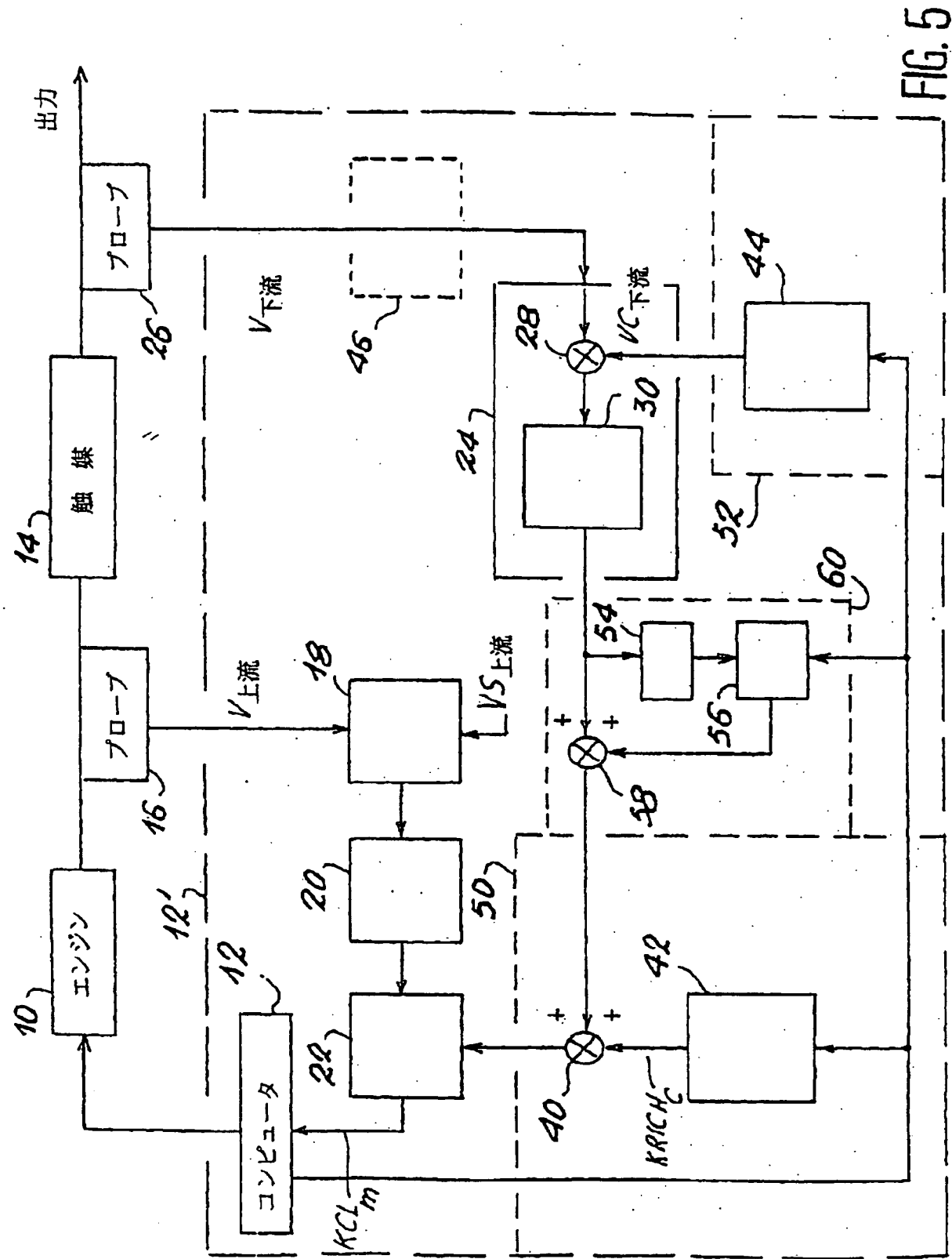


FIG. 3 J



[Drawing\_5]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2000-508036

(P2000-508036A)

(43) 公表日 平成12年6月27日 (2000.6.27)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 0 2 D 41/14

識別記号

3 1 0

F I

F 0 2 D 41/14

ターコード (参考)

3 1 0 F

3 1 0 L

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 20 頁)

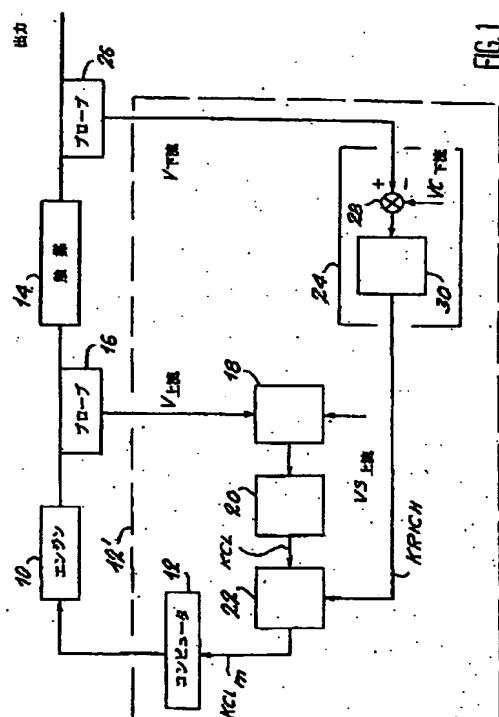
(21) 出願番号 特願平9-515575  
(86) (22) 出願日 平成8年10月18日 (1996.10.18)  
(85) 翻訳文提出日 平成10年4月20日 (1998.4.20)  
(86) 国際出願番号 PCT/FR96/01632  
(87) 国際公開番号 WO97/14877  
(87) 国際公開日 平成9年4月24日 (1997.4.24)  
(31) 優先権主張番号 95/12237  
(32) 優先日 平成7年10月18日 (1995.10.18)  
(33) 優先権主張国 フランス (FR)  
(81) 指定国 EP (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), BR, JP, KR, US

(71) 出願人 ルノー  
フランス国 エフ-92109 プーローニュ  
ピランクール ケ デュ プワン デュ  
ジュール 34  
(72) 発明者 シモン エドゥアール  
フランス国 エフ-75007 パリ アヴェ  
ニュー デウ ラ モットーピッケ 14  
(72) 発明者 ジヴォア ヴェルナール  
フランス国 エフ-77240 ヴェールーサ  
ン-デウニ リュー デウ ラ ビュット  
-デウ-リュエ 77  
(74) 代理人 弁理士 中村 純之助

(54) 【発明の名称】 内燃機関のための2重制御ループのシステムおよび方法

(57) 【要約】

本発明は触媒室を使って内燃機関の中に噴射される燃料の量を制御するシステムおよび方法に関する。本発明は、触媒室 (14) の上流に設けられた第1のプロープ (16) の出力信号 ( $V_{上}$ ) から出発して、第1の負帰還ループ (16、18、20、12) によって供給される信号 (KCL) が補正回路 (22) の中で、触媒室 (14) の下流に設けられた第2のプロープ (26) の出力信号 ( $V_{下}$ ) から出発して、回路 (24) の中で定められた値 (KRICH) だけ修正される。本発明は触媒室を有する噴射型内燃機関に適用可能である。



## 【特許請求の範囲】

1.

ー触媒壺(14)の入口におけるエンジン(10)の排気ガスの成分の一つの比を表わす第1の電気信号( $V_{L,a}$ )を供給するための第1の非直線的なプローブ(16)を含む第1の制御ループ、および噴射される燃料の量の第1の補正信号(KCL)をコンピュータ(12)に供給するように上記第1の電気信号を処理するための第1の補正回路(18、20)、

ー上記触媒壺(14)から出る排気ガスの成分の一つの比を表わす第2の電気信号( $V_{F,a}$ )を供給するための第2の非直線的なプローブ(26)を含む第2の制御ループ、および噴射される燃料の量の第2の補正信号(KRICH)をコンピュータ(12)に供給するように上記第2の電気信号( $V_{F,a}$ )を処理するための第2の補正回路(24)、

を含む、エレクトロニック・コンピュータ(12)によって制御され、触媒壺を備えた噴射型の内燃機関(10)のための2重制御ループのシステムにおいて、

さらに、第2の制御ループの中に、第2の補正回路(24)の出力信号の濾波回路(54)、および第2の補正回路(24)の出力信号および濾波回路(54)の出力信号が印加される加算回路(58)を含むことを特徴とする内燃機関のための2重制御ループのシステム。

2.

ー第2の補正回路(24)の出力信号の濾波回路(54)が平均信号

(KRICH<sub>avg</sub>)を供給し、

ー上記平均信号(KRICH<sub>avg</sub>)の少なくとも一つの値が、加算回路(58)

に印加されるために、コンピュータ(12)の制御の下で読み出されるように、メモリ(56)に登録される、

ことを特徴とする、請求の範囲第1項記載のシステム。

3. 第1の制御ループが、そのほか、上記第1の補正信号(KCL)および第2の補正信号(KRICH)が印加され、噴射される燃料の量の第3の補正信号(KCL<sub>2</sub>)をコンピュータ(12)に供給する第3の補正回路(22)を含む

ことを特徴とする、請求の範囲第1項または第2項記載のシステム。

4. 上記第3の補正回路(22)が加算回路であることを特徴とする、請求の範囲第3項記載のシステム。

5. その第2の補正回路(24)が、

—差( $V_{F\_H} - V_{C\_H}$ )を表わす信号を供給するように、上記第2の電気信号( $V_{F\_H}$ )の振幅を基準値( $V_{C\_H}$ )と比較するための比較回路(28)、および、

—その第2の電気信号( $V_{F\_H}$ )を基準値( $V_{C\_H}$ )に追従させるように上記第2の補正信号を供給するための、その差信号( $V_{F\_H} - V_{C\_H}$ )の処理回路(30)を含むことを特徴とする、請求の範囲第1項、第2項、第3項または第4項記載のシステム。

6. その処理回路(30)がその差信号に比例・積分型の伝達関数を適用することを特徴とする、請求の範囲第5項記載のシステム。

7. さらに、エンジン(10)の少なくとも一つの動作点のための第2の補正信号に対応する値( $KRICH_c$ )だけ上記第2の補正信号( $KRICH$ )を修正するための第4の補正回路(50)を含むことを特徴とする、請求の範囲第1項から第6項までのいずれか一つに記載のシステム。

8. その第4の補正回路(50)がエンジン(10)の動作点のための第2の補正信号( $KRICH$ )に対応する少なくとも一つの値( $KRICH_c$ )が登録される第1のメモリ(42)、および第2の補正信号( $KRICH$ )に上記メモリ(42)の中の読み出された値を加算するための加算回路(40)を含み、上記メモリ(42)における読出しが、その読み出された値が上記エンジン(10)の動作点に対応するように、コンピュータ(12)の制御の下にあることを特徴とする、請求の範囲第7項記載のシステム。

9. さらに、基準電圧( $V_{C\_H}$ )の複数の値を登録するための第2のメモリ(44)を含み、各値はエンジン(10)の一つの動作点に対応し、上記メモリの読出しは、読み出された値が上記エンジン(10)の動作点に対応するように、コンピュータ(12)の制御の下にあることを特徴とする、請求の範囲第7項記載のシステム。

10. 平均値信号 (KRICH...) の複数の値を登録するために、第3のメモリ (52) が備えられ、各値はエンジン (10) の一つの動作点に対応し、エンジンの動作点の特性の関数としてコンピュータ (12) による読出しで選択されることを特徴とする、請求の範囲第9項記載のシステム。

11. さらに、第2のプロープ (26) の出力信号 ( $V_{F2}$ ) が印加され、第2の補正回路 (24) の入力に濾波された信号を供給する低域通過フィルタを含むことを特徴とする、請求の範囲第1項から第10項までのいずれか一つに記載のシステム。

12. エレクトロニック・コンピュータ (12) によって制御され、触媒壺 (14) を備えた噴射型の内燃機関 (10) に噴射される燃料の量を制御するための方法であって、上記エレクトロニック・コンピュータ (12) は、

— 触媒壺 (14) の入口におけるエンジン (10) の排気ガスの成分の一つの比を表わす第1の電気信号 ( $V_{F1}$ ) を供給するための第1の非直線的なプロープ (16) を含む第1の負帰還ループ (16, 18, 20) からの噴射される燃料の量の第1の補正信号 (KCL)、および

— 上記触媒壺 (14) から出る排気ガスの成分の一つの比を表わす第2の電気信号 ( $V_{F2}$ ) を供給するための第2の非直線的なプロープ (26) を含む第2の負帰還ループ (26, 24) からの噴射される燃料の量の第2の補正信号 (KRICH)、

を受けようになっている方法において、下記の工程、

(a) 第2の補正信号 (KRICH) の濾波 (54)、

(b) 濾波された信号の少なくとも一つの記憶 (56)、

(c) コンピュータ (12) によって記憶された一つの値の選択、

(d) 修正された第2の補正信号を得るための、第2の補正信号 (KRICH) へのメモリ (56) の中の選択された値の加算、

(e) 工程 (a)、(b)、(c) および (d) にしたがって修正された第2の補正信号による第1の補正信号 (KCL) の修正、

を含むことを特徴とする内燃機関のための2重制御ループの方法。

13. 工程 (e) が、

－第1の補正信号(KCL)のリーナーリッチ遷移の際に修正された第2の補正信号を適用する

ことからなることを特徴とする、特許請求の範囲第12項記載の方法。

14. 工程(e)が、

－第1の補正信号(KCL)のリッチーリーン遷移の際に修正された第2の補正信号を適用する、

ことからなることを特徴とする、請求の範囲第12項記載の方法。

15. 工程(e)が、

－第1の補正信号(KCL)のリーナーリッチおよびリッチーリーンの各遷移に修正された第2の補正信号の半分の価を適用する、

ことからなることを特徴とする、請求の範囲第12項記載の方法。

16. 工程(e)が、

－上記第2の補正信号が正のとき、第1の補正信号(KCL)のリーナーリッチ遷移の際に修正された第2の補正信号を適用し、上記第2の補正信号が負のとき、第1の補正信号(KCL)のリッチーリーン遷移の際に修正された第2の補正信号を適用する、

ことからなることを特徴とする、請求の範囲第12項記載の方法。

17. 工程(e)が、

－上記第2の補正信号が正のとき、第1の補正信号(KCL)のリッチーリーン遷移の際に修正された第2の補正信号を適用し、上記第2の補正信号が負のとき、第1の補正信号(KCL)のリーナーリッチ遷移の際に修正された第2の補正信号を適用する、

ことからなることを特徴とする、請求の範囲第12項記載の方法。

18. 工程(e)が、

－定められた期間(T)中第1の補正信号(KCL)の連続的な変化の形で修正された第2の補正信号を適用する、

ことからなることを特徴とする、請求の範囲第12項記載の方法。

19. 第1の補正信号(KCL)の上記連続的な変化が上記定められた期間(T)に逆比例するKRICHの修正された価だけ積分の傾斜を修正することからな



る

ことを特徴とする、請求の範囲第18項記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 内燃機関のための2重制御ループのシステムおよび方法

本発明は、排気の触媒壺を有する、噴射型の内燃機関、特にそのようなエンジンにおいて実時間で動作する2重負帰還ループによって空燃比を制御するためのシステムおよび方法に関する。

排気ガスの組成、特にそれらのガスの酸素含有量の関数としてエンジンの中に噴射される燃料の量を修正するためのシステムを利用することは公知である。そのため、酸素含有量は“ラムダ”プローブあるいはEGOプローブと呼ばれる、直線的ではないプローブの助けで測定される。EGOは“Exhaust Gas Oxygen”のためのアングロサクソンの頭字語である。そのようなプローブは排気ガス进行处理する排気の触媒壺の上流に設けられ、そのプローブによって供給される信号は第1の負帰還ループを介してエンジンのシリンダの中に上流から噴射される燃料の量を修正する役をする。

いくつかの応用においては、排気の触媒壺の下流に第2のラムダ・プローブを設け、そのプローブによって供給される信号を、例えば、排気の触媒壺の性能を測定するために使用することは公知である。

他の応用においては、その第2のプローブの信号は、第1のループの空燃比を、その動作点を変え、あるいはその伝達関数を変更しながらゆっくり調節するために使用される。そのゆっくりした調節は、平均値にしたがって、第1のプローブの老化を補償するが、空燃比が化学量論的な値あるいはそれに近い値の保持されるために、かつそのようにして触媒壺の優れた動作を保証する（そのことはより少ない汚染に導く）ために、リッチさの調節と呼ばれる、空燃比の実時間での調節を実現しない。

したがって、本発明の一つの目的は、空燃比の実時間での調節を可能とする、内燃機関のための2重制御ループのシステムおよび方法を完成することである。

リッチさの調節は、例えば、非直線的なプローブによって供給される信号の電圧を使って、補正項を介して噴射時間を修正しながら、噴射計算機によって得ら

れる。その補正項はプローブ電圧と閾値電圧の間の差の符号の関数である。例え

ば、プローブ電圧が閾値電圧よりも低いとき、そのことは酸素含有量が余りに高く、補正が、燃料の量、すなわちリッチさを増加させるために、噴射の長さを増加させることからなることを意味する。逆の場合には、補正はリッチさを低下させるために、噴射の長さを減少させることからなる。

そのような調節では、リーン-リッチあるいはリッチ-リーンの遷移の際の応答時間のようなプローブの物理的特性およびリッチさの関数としての電圧特性の排気ガス組成依存性は化学量論的な価とは異なった調節の平均のリッチさに導くことがあり得る。

その上、排気の触媒壺の最大効率を得るため、あるいはエンジン調節のあらゆる他の考察のために、化学量論的な価とは著しく異なった平均のリッチさを選択することが必要となることがあり得る。

本発明の他の一つの目的は、したがって、平均のリッチさを修正し、それを予め定められた価に追従させることを可能にする、内燃機関のための2重制御ループのシステムおよび方法を完成することである。

したがって、本発明は、

— 触媒壺の入口におけるエンジンの排気ガスの成分の一つの比を表わす第1の電気信号  $V_{\lambda}$  を供給するための第1の非直線的なプローブを含む第1の制御ループ、および噴射される燃料の量の第1の補正信号  $KCL$  をコンピュータに供給するように上記第1の電気信号を処理するための第1の補正回路、

— 上記触媒壺から出る排気ガスの成分の一つの比を表わす第2の電気信号  $V_F$  を供給するための第2の非直線的なプローブを含む第2の制御ループを含む、電気的なコンピュータによって制御され、触媒壺を備えた噴射型の内燃機関のための2重リッチさ制御ループのシステムであって、

さらに、噴射される燃料の量の第2の補正信号  $KRI CH$  をコンピュータに供給するように、上記第2の信号  $V_F$  を処理するための第2の補正回路を含むことを特徴とするシステムに関する。

その第2の補正信号  $KRI CH$  は、リーン-リッチ、またはリッチ-リーン、遷移の瞬間に、あるいは連続的な仕方で、第1の補正信号  $KCL$  に加えられる。

本発明はまた、エレクトロニック・コンピュータによって制御され、触媒壺を備えた噴射型の内燃機関に噴射される燃料の量を制御するための方法であって、上記エレクトロニック・コンピュータは第1の非直線的なプローブを含む第1の負帰還ループの第1の補正信号KCLを受ける方法に関し、その方法は下記の工程、

- (a) 触媒壺の出口において、第2の非直線的なプローブを使った、触媒壺の出口のガスの成分の一つの比の、振幅がその比を表わす電気信号 $V_{F_{\lambda}}$ を得るような測定、
  - (b) 上記電気信号 $V_{F_{\lambda}}$ から出発する、第2の補正信号KRICHの作成、
  - (c) 上記第2の補正信号KRICHによる第1の補正信号KCLの修正、
- を特徴とする。

本発明のその他の特徴および利点は特定の実施例の以下の記載を読めば明らかとなるであろう。上記記載は付図と関連してなされる。付図中、

- 第1図は本発明によるリッチさの第1の2重ループの機能図である。
- 第2A図および第2B図は唯一つの負帰還ループを有する従来技術によるリッチさの補正戦略を示すダイアグラムである。
- 第3A図から第3J図までは本発明による色々なリッチさの補正方法または戦略を示すダイアグラムである。
- 第4A図、第4B図および第4C図は本発明による他の一つのリッチさの補正方法を示すダイアグラムである。
- 第5図は本発明による複数の変形の機能図である。

第1図で、内燃機関10はエレクトロニック・コンピュータ12によって公知の方法で制御される。そのエンジンの排気ガスは触媒型の排気ポット14によって濾過され、排気ガスはそれから大気に向かって逃げる。第1のプローブ16は排気ポットの入口に設けられ、排気ガスの主要な成分の一つの含有量を測定する。その成分は通常酸素である。そのプローブは非直線型であり、前に示したように屢々“ラムダ”プローブあるいはEGOプローブと呼ばれる。

そのプローブはその出力端子に電気信号 $V_{\lambda}$  (第2A図)を供給し、それは比較回路18に加えられ、そこで $V_{\lambda}$ は、閾値に対する $V_{\lambda}$ の符号を決定す

るため

に、閾値電圧  $V_{S_{上}}$  と比較される。

閾値  $V_{S_{上}}$  の値はプローブの特性に依存し、化学量論的な条件が満たされる  
ときのプローブの反転電圧に対応する。

バイナリ信号 1 または 0 を供給する比較回路 18 の出力端子は、利得の比例  $P$   
と利得の積分  $I$  型であるリッチさ調節の第 1 の補正回路 20 の入力端子と接続さ  
れている。補正回路 20 は第 2 B 図のダイヤグラムに示された形式を有する信号  
 $KCL$  を供給する。噴射しなければならない燃料の量を制御するためにコンピュ  
ータ 12 に供給されるのはこの信号  $KCL$  である。そのようにして、 $V_{上}$  が  $V_{S_{上}}$   
 $V_{S_{上}}$  以下になると、そのことは混合ガスがリーンであり、燃料の量を増加しな  
ければならないことを意味する。それが、 $V_{上}$  が  $V_{S_{上}}$  を越える瞬間まで値  
 $I$  の正の傾斜が続いている跳躍  $+P$  によって行なわれる（第 2 B 図）ことである  
。  $V_{上}$  が  $V_{S_{上}}$  を越えるということは混合ガスがリッチとなり、その量を減  
少しなければならないことを意味する。それは値  $I$  の負の傾斜が続いている跳躍  
 $-P$  によって行なわれる。本発明によれば、補正回路 20 によって供給される補  
正  $KCL$  の値は第 2 の補正回路 22 によって修正され、それは、コンピュータ 1  
2 に印加される前に補正項  $KRICH$  を導入する。その補正項  $KRICH$  は、排  
気の触媒壺 14 の出口に設けられた第 2 のラムダ・プローブ 26 の出力信号  $V_{F_{上}}$   
から出発して回路 24 によって決定される。その回路 24 は本質的に、信号  $V_{T,R}$  と基準信号と呼ばれる信号  $V_{C_{F_{上}}}$  が印加される比較器 28、および比較回  
路 28 によって供給される信号  $(V_{F_{上}} - V_{C_{F_{上}}})$  が印加される第 3 の補正回  
路 30 で構成されている。その第 3 の補正回路 30 は、例えば、比例・積分型で  
あり、第 2 の補正回路 22 に印加される信号  $KRICH$  を供給する。

第 2 の補正回路 22 は色々な方法あるいは戦略で補正  $KRICH$  を導入するこ  
とができる。その一つは第 3 A 図から第 3 J 図までの一時的なダイヤグラムに関  
連して説明されるだろう。それらのダイヤグラム第 3 A 図から第 3 J 図までは色  
々な方法で第 2 の補正回路 22 によって修正されたような信号  $KCL$  の図形であ  
る。信号  $KCL$  は  $KCL_1$  と呼ばれる。

第1の仕方(第3A図および第3B図)によれば、信号KRICHは第1のプロープによって検出されるリーナーリッチの遷移の際に印加される。それは信号

KCLの降下する腹に対応する。KRICH>0(リッチにする)の場合には、KCLの図形は第3A図のそれであり、他方KRICH<0(リーンにする)の場合には、KCLの図形は第3B図のそれである。

第2の仕方(第3C図および第3D図)によれば、信号KRICHは第1のプロープによって検出されるリッチーリーンの遷移の際に印加される。それは信号KCLの上昇する腹に対応する。KRICH>0(リッチにする)の場合には、KCLの図形は第3C図のそれであり、他方KRICH<0(リーンにする)の場合には、KCLの図形は第3D図のそれである。

第3の仕方(第3E図および第3F図)によれば、信号KRICHは各遷移の際に印加されるが、KRICHの半分の値、すなわちKRICH/2の値で印加される。KRICH>0(リッチにする)の場合には、KCLの図形は第3E図のそれであり、他方KRICH<0(リーンにする)の場合には、KCLの図形は第3F図のそれである。

第4の仕方(第3G図および第3H図)によれば、KRICHは、第3G図の図形にしたがって、それが正(リッチにする)のとき、リーナーリッチの遷移(降下する腹)の際に印加され、第3H図の図形にしたがって、それが負(リーンにする)のとき、リッチーリーンの遷移(上昇する腹)の際に印加される。

第5の仕方(第3I図および第3J図)によれば、KRICHは、第3I図の図形にしたがって、それが正(リッチにする)のとき、リッチーリーンの遷移(上昇する腹)の際に印加され、第3J図の図形にしたがって、それが負(リーンにする)のとき、リーナーリッチの遷移(降下する腹)の際に印加される。

第6の仕方(第4A図から第4C図まで)によれば、調節周期の終りに、信号KRICHは、

$$KCL = KCL + KRICH$$

のようなKCLを得るために、積分の傾斜を修正してKCLに加えられる。このことは傾斜は値KRICH/Tだけ修正されなければならないことを意味する

。こゝで、 $T$ は調節周期のオーダである固定のデータである。その結果、第4B図および第4C図の傾斜 $\alpha$ は

$$\alpha = I + KRICH / T$$

によって与えられ、他方傾斜 $\theta$ は

$$\theta = -I + KRICH / T$$

によって与えられる。

そのとき、 $KRICH > 0$ （リッチにする）について第4B図の図形が、 $KRICH < 0$ （リーンにする）について第4C図の図形が得られる。

第4A図は、第4B図に対応して、 $V_{S_{max}}$ に対する電圧 $V_{\gamma_{max}}$ の変化を表し、リーン-リッチおよびリッチ-リーンの遷移を定義する。

第1図の記載において、陳述の明瞭さの故に、回路18、20、22、28および30は、本発明の特徴を良く示すために、互いに分離された。実際には、それらの回路はコンピュータ12の一体の一部をなす。後者は破線で画かれた矩形12'の内部の全ての回路を包含する。

第1図のシステムは第5図と関連して記載される変形を持つことができる。

そのようにして、第5図の点線で画かれた矩形52による変形においては、補正回路24の出力信号 $KRICH$ は加算回路40を介して補正回路22に印加される。その加算回路40は、信号 $KRICH$ が印加される第1の入力端子、およびエンジンの動作点の関数として地図作成法による表またはメモリ42によって供給される信号または情報 $KRICH_c$ が印加される第2の入力端子を含んでいる。その表42は、コンピュータ12によって供給される、エンジン回転速度やコレクタ圧力のようなエンジンの動作点の特性によってアドレスされる。コレクタ回路22に印加され、以上記載された方法にしたがって使用されるのは加算 $KRICH + KRICH_c = KRICH_z$ の結果得られる信号である。

$KRICH$ の値の修正に関連するこの第1の変形に、幾つかの動作点についての地図作成法による基準電圧 $V_{C_{\gamma_{max}}}$ の変化に関する、点線で画かれた矩形52による変形をあるいは組み合わせてあるいは別々に加えることができる。色々な動

作点についてのこれらの  $V C_{F \#}$  の値はコンピュータ 12 によってアドレスされる表 44 に登録される。

他の一つの変形においては、信号  $V_{F \#}$  は、コレクタ回路 24 に印加される前に、低域通過フィルタ 46 によって濾波される。このような濾波は、触媒壺によって

完全には減衰されなかったリッチさのばたつきに対応する周波数を除去することを可能にする。

第 5 図の矩形 60 による他の一つの変形においては、信号  $K R I C H$  は、信号  $K R I C H_{...}$  を得るために 1 次のフィルタの中で濾波され、その信号  $K R I C H_{...}$  の値はメモリ 56 に登録される。メモリ 56 の読出しの際に、読み出された信号は、そのほか信号  $K R I C H$  を受ける加算回路 58 に印加される。

その信号は、加算回路 40 を通してかあるいは加算回路 40 無しで直接、コレクタ回路 22 に印加される。

$K R I C H_{...}$  の唯一つの値の代りに、メモリ 56 は、エンジン回転数およびコレクタ圧力によって定義される、エンジンのそれぞれ一つの動作点に対応する複数の値を含むことができる。メモリ 56 は、メモリ 42 および 44 と全く同様に、コンピュータ 12 によってアドレスされる。

加算回路 58 の出力においては、信号  $K R I C H_i$  は

$$\begin{aligned} K R I C H_i &= K R I C H_{...} + K R I C H \\ &= K R I C H_{...} + K R I C H_{...} + K R I C H_{...} \end{aligned}$$

$K R I C H_{...}$  および  $K R I C H_{...}$  はそれぞれ信号  $K R I C H$  の比例項および積分項を示す。

さて、 $K R I C H_{...}$  が  $K R I C H_{...}$  の濾波された値であるように、その比例項はゼロの平均値を持っている。



【 図 1 】

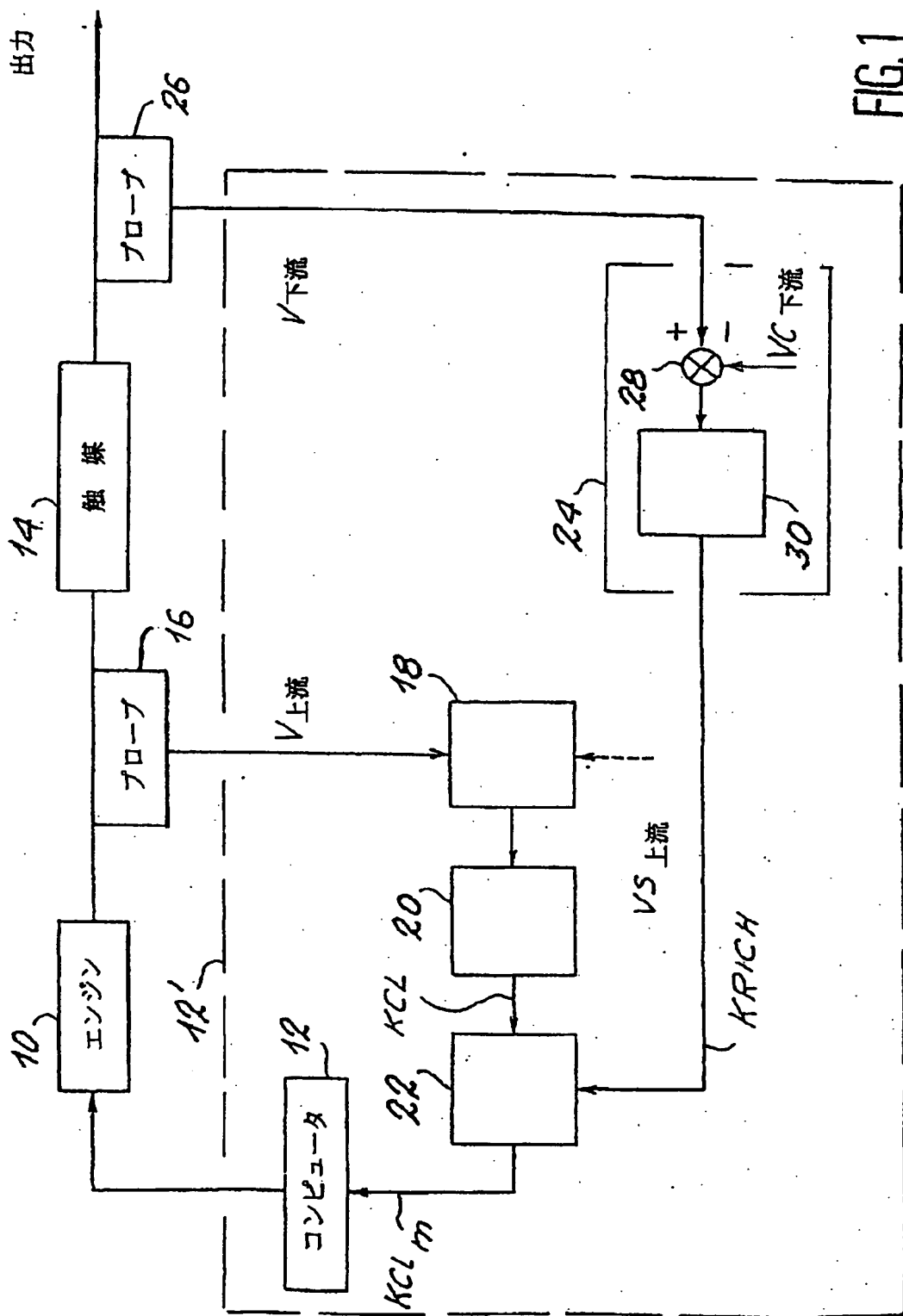


FIG. 1

【 図 2 】

FIG. 2A

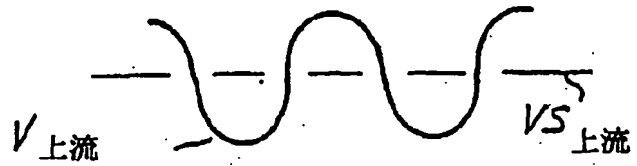
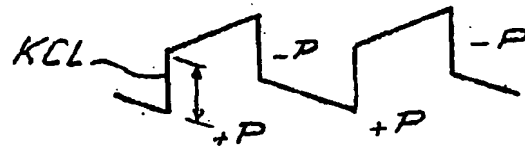


FIG. 2B



【 図 4 】

FIG. 4A

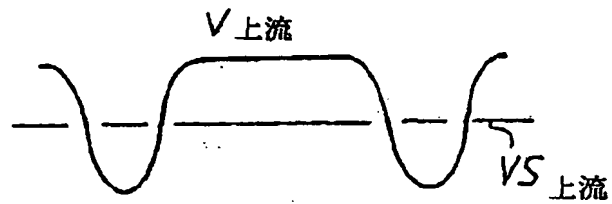


FIG. 4B

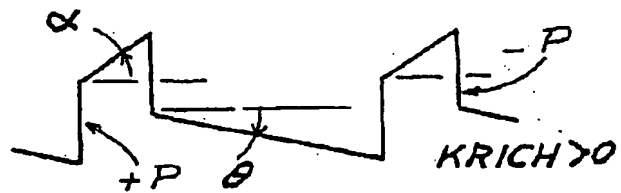
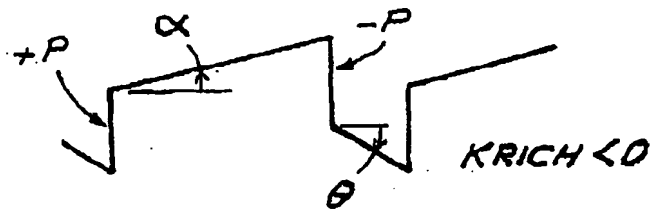


FIG. 4C



【圖3】

FIG. 3 A



FIG. 3 B

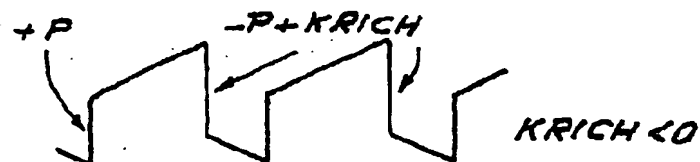


FIG. 3 C



FIG. 3 D

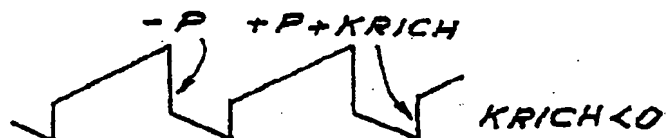


FIG. 3 E

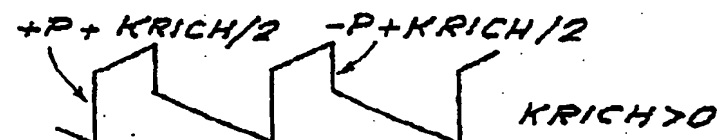


FIG. 3 F



FIG. 3 G

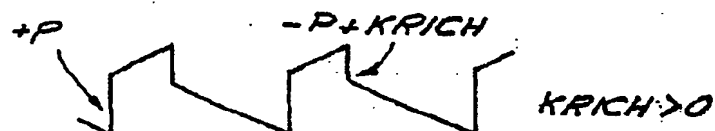


FIG. 3 H

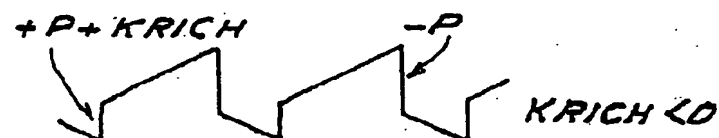


FIG. 3 I

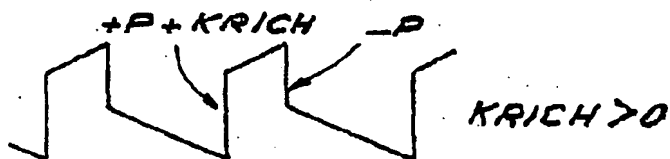
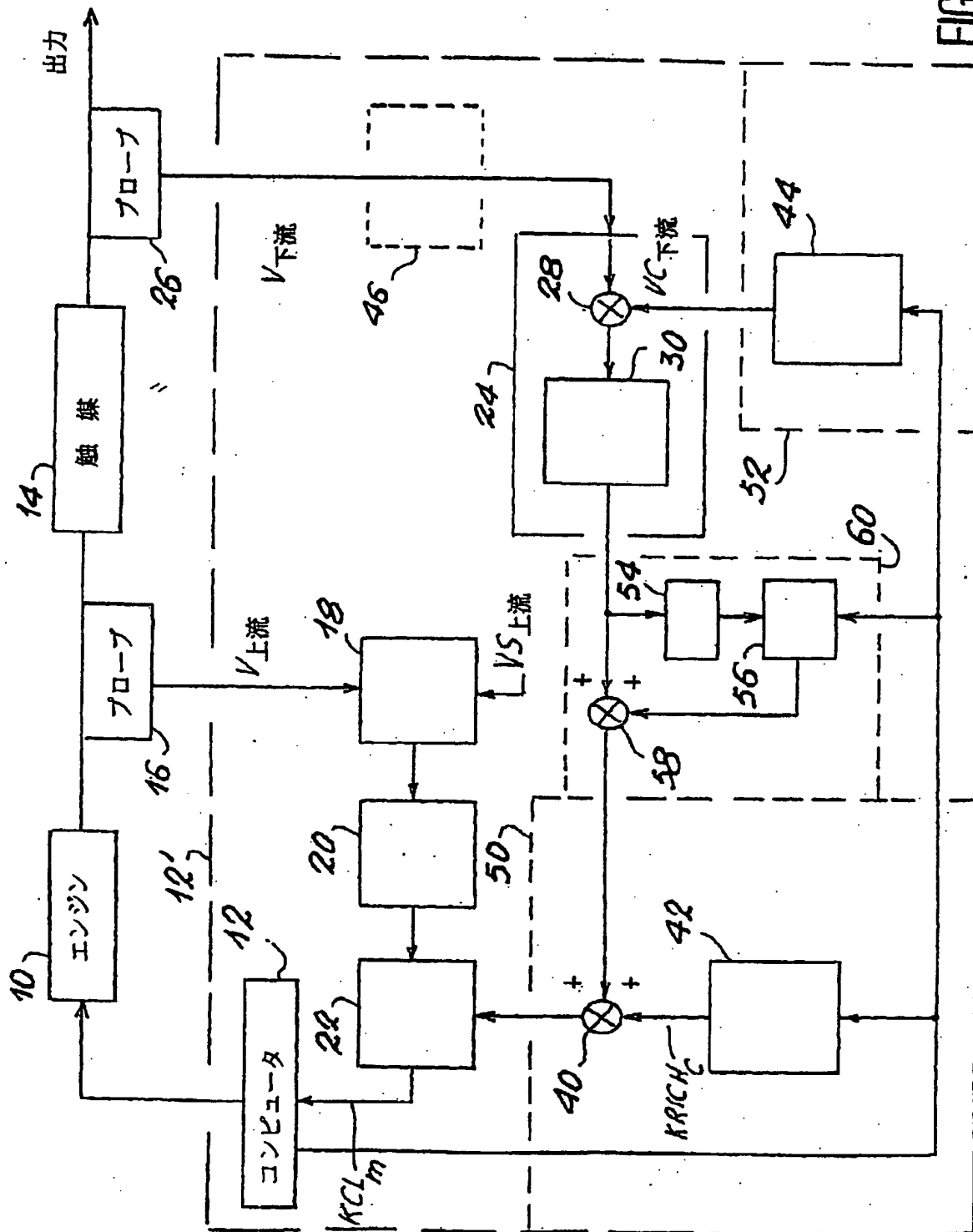


FIG. 3 J



FIG. 5



[ 國際調查報告 ]

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/FR 96/01632		
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 6 F02D41/14		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 F02D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US,A,5 398 501 (ITO ET AL.) 21 March 1995 see column 5, line 7 - column 9, line 63; figures 6,7	1-9, 12-19
A	US,A,4 831 838 (NAGAI ET AL.) 23 May 1989 see column 3, line 39 - column 12, line 24 see column 15, line 46 - column 16, line 10	1-9, 12-19
A	US,A,5 168 700 (FURUYA) 8 December 1992 see the whole document	1-9, 12-19
A	US,A,4 809 501 (KAYANUMA ET AL.) 7 March 1989 see column 9, line 17 - column 10, line 61	9
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "A" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 11 December 1996		Date of mailing of the international search report 23.12.96
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 3818 Patentlaan 2 NL - 3200 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer Moualed, R

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/FR 96/01632

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US,A,3 939 654 (CREPS) 24 February 1976 see column 2, line 52 - column 4, line 27 -----	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 96/01632

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-5398501	21-03-95	JP-A- 6129294	10-05-94
US-A-4831838	23-05-89	JP-A- 62029738	07-02-87
		JP-B- 6021595	23-03-94
		JP-A- 62029739	07-02-87
		CA-A- 1268529	01-05-90
US-A-5168700	08-12-92	JP-A- 4012151	16-01-92
		JP-B- 8033127	29-03-96
		WO-A- 9317231	02-09-93
US-A-4809501	07-03-89	JP-A- 63176641	20-07-88
		JP-B- 2518243	24-07-96
		JP-A- 63176642	20-07-88
US-A-3939654	24-02-76	CA-A- 1845700	02-01-79
		DE-A- 2530847	19-08-76
		GB-A- 1480682	20-07-77

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**